

【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定められた第1方向および第2方向で規定される2次元平面上に配列された光電変換素子を有するエリアセンサ部、

前記エリアセンサ部に接続され、前記エリアセンサ部の光電変換素子の前記第2方向のラインを単位として、当該ラインを前記第1方向に順次選択する第1の走査部、および前記エリアセンサ部に接続され、前記ライン上の光電変換素子より出力される撮像信号を前記第2方向に順次選択する第2の走査部を有する固体撮像素子と、撮像中に生じる手ぶれを検出し、手ぶれの方向および量に応じた手ぶれ情報を出力する手ぶれ検出部と、前記手ぶれ検出部に接続され、前記手ぶれ検出部から出力される手ぶれ情報に基づいて、前記固体撮像素子の前記第2方向の動き量を算出する手ぶれ補正值算出部と、前記手ぶれ補正值算出部および前記固体撮像素子に接続され、前記第2方向の動き量および前記第1の走査部によって選択されるラインの位置に基づき、前記第2の走査部における画素の選択開始位置を変更するように制御を行うタイミング発生部とを含む、画像入力装置。

【請求項2】 前記手ぶれ補正值算出部は、前記手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、前記固体撮像素子の前記第1方向の動き量を算出するための第1方向手ぶれ補正值算出手段と、前記手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、前記固体撮像素子の前記第2方向の動き量を算出するための第2方向手ぶれ補正值算出手段とを含み、さらに、前記固体撮像素子に接続され、前記固体撮像素子から読出された撮像信号を少なくとも1画面分記憶する画像記憶部と、前記第1方向手ぶれ補正值算出手段および前記画像記憶部に接続され、前記第1方向の動き量に基づいて、前記画像記憶部に記憶された撮像信号の前記第1方向の読出を制御する画像記憶制御部とを含む、請求項1に記載の画像入力装置。

【請求項3】 予め定められた第1方向および第2方向で規定される2次元平面上に配列された光電変換素子を有するエリアセンサ部、

前記エリアセンサ部に接続され、前記エリアセンサ部の光電変換素子の前記第2方向のラインを単位として、当該ラインを前記第1方向に順次選択する第1の走査部、および前記エリアセンサ部に接続され、前記ライン上の光電変換素子より出力される撮像信号を前記第2方向に順次選択する第2の走査部を有する固体撮像素子と、前記固体撮像素子に接続され、前記固体撮像素子から読出された撮像信号を少なくとも1画面分記憶する画像記憶部と、

撮像中に生じる手ぶれを検出し、手ぶれの方向および量に応じた手ぶれ情報を出力する手ぶれ検出部と、

前記手ぶれ検出部に接続され、前記手ぶれ検出部から出

力される手ぶれ情報に基づいて、前記固体撮像素子の前記第2方向の動き量を算出する手ぶれ補正值算出部と、前記手ぶれ補正值算出部および前記画像記憶部に接続され、前記第2方向の動き量に基づき、前記画像記憶部に記憶された撮像信号の前記第2方向の読出を制御する画像記憶制御部とを含む、画像入力装置。

【請求項4】 前記手ぶれ補正值算出部は、前記手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、前記固体撮像素子の前記第1方向の動き量を算出するための第1方向手ぶれ補正值算出手段と、前記手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、前記固体撮像素子の前記第2方向の動き量を算出するための第2方向手ぶれ補正值算出手段とを含み、前記画像記憶制御部は、

前記第1方向手ぶれ補正值算出手段および前記画像記憶部に接続され、前記第1方向の動き量に基づいて、前記画像記憶部に記憶された撮像信号の前記第1方向の読出を制御するための第1方向画像記憶制御手段と、前記第2方向手ぶれ補正值算出手段および前記画像記憶部に接続され、前記第2方向の動き量に基づいて、前記画像記憶部に記憶された撮像信号の前記第2方向の読出を制御するための第2方向画像記憶制御手段とを含む、請求項3に記載の画像入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、X-Yアドレス型の固体撮像素子を用いた画像入力装置に関し、特に手ぶれ補正可能な画像入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像入力装置に用いられる固体撮像素子には、CCD (Charge Coupled Device) センサに代表される電荷転送型の固体撮像素子と、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサに代表されるX-Yアドレス型の固体撮像素子とがある。

【0003】従来のCMOSセンサは、CCDセンサに比べてノイズが大きかったため、ビデオテープに動画像を記録するビデオカメラのように、画質を重視する用途ではあまり使用されていなかった。

【0004】しかし、最近の技術の進歩により、CMOSセンサが持つ以下のような特長が注目されるようになった。

【0005】まず、CMOSセンサはCMOS型の集積回路と同じプロセスを用いて製造できるので、周辺回路をCMOSセンサと同一チップ上に集積することができ、小型化および高集積化を容易に実現することができる。

【0006】また、CCDセンサを動作させるためには複数の電圧 (例えば、+15V、+3.3Vおよび-8V) を必要とするのに対して、CMOSセンサは単一の電圧 (例えば、+3.3V) で動作するので、電源回路

の構成を簡単にすることができる。さらに、CMOSセンサ自体の消費電力もCCDセンサに比べて少ない。

【0007】このため、携帯電話機やPDA(Personal Digital Assistant)のように、小型かつ低消費電力が要求される携帯機器では、画像入力用にCMOSセンサが採用されるようになってきた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】CCDセンサのような電荷転送型固体撮像素子の場合、すべての画素で同一期間に受光した画像情報が、垂直ブランキング期間に同時に垂直転送用CCDに転送される。その後、画像情報が垂直転送用CCDから1水平ライン分ずつ順番に読出されるため、受光期間の画素毎の時間差は発生しない。

【0009】これに対して、CMOSセンサのようなX-Yアドレス型固体撮像素子の場合は、通常1ライン単位で画像情報が順番に読出される。このため、各ライン毎に受光期間のずれが生じる。例えば、全画素の読出周期が1/30秒のCMOSセンサの場合、画面の一番上のラインと一番下のラインとでは、受光期間に1/30秒に近い時間差が発生する。そして、このような撮像方式においては、例えそれぞれの画素の受光時間を短くしても、画面の上下で受光期間にずれが生じるために、手ぶれが生じた場合には物体の像が変形するという欠点がある。

【0010】上述したように、CMOSセンサは、小型かつ低消費電力という特長を生かして携帯機器に使用されているが、その反面、携帯型の画像入力装置では、手ぶれによる画像の劣化が大きな問題となる。

【0011】たとえば、図7(a)を参照して、四角い被写体を画像入力装置で撮影した場合、画像入力装置が静止しており、手ぶれがない場合には、撮像画像に異常は発生しない。

【0012】これに対し、図7(b)を参照して、画像入力装置が左側に手ぶれした場合、および、図7(c)を参照して、右側に手ぶれした場合、撮像画像に大きな歪みが発生する。

【0013】図7(d)を参照して、画像入力装置が上側に手ぶれした場合、被写体は上下方向に伸びて撮像される。また、図7(e)を参照して、下側に手ぶれした場合、被写体は上下方向に縮んで撮像される。

【0014】特に、左右方向の手ぶれによる画像の歪みは、被写体の形状を著しく変形させるため、視覚的に非常に目立ち、画質劣化の原因となっている。

【0015】このため、これら現象の対策が必要不可欠である。この対策として、特開平9-181986号公報では、固体撮像素子からの画像の読出を1フレーム期間より短くなるように、高速で読出す方法が提案されている。しかし、この方法では読出に必要なクロック周波数が高くなるため、消費電力が増加してしまうという問題点がある。

【0016】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであって、X-Yアドレス型の固体撮像素子を用いた場合に、消費電力を増加させることなく、手ぶれによって発生する画像の歪みを補正できる画像入力装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のある局面による画像入力装置は、予め定められた第1方向および第2方向で規定される2次元平面上に配列された光電変換素子を有するエリアセンサ部、エリアセンサ部に接続され、エリアセンサ部の光電変換素子の第2方向のラインを単位として、当該ラインを第1方向に順次選択する第1の走査部、およびエリアセンサ部に接続され、ライン上の光電変換素子より出力される撮像信号を第2方向に順次選択する第2の走査部を有する固体撮像素子と、撮像中に生じる手ぶれを検出し、手ぶれの方向および量に応じた手ぶれ情報を出力する手ぶれ検出部と、手ぶれ検出部に接続され、手ぶれ検出部から出力される手ぶれ情報に基づいて、固体撮像素子の第2方向の動き量を算出する手ぶれ補正値算出部と、手ぶれ補正値算出部および固体撮像素子に接続され、第2方向の動き量および第1の走査部によって選択されるラインの位置に基づき、第2の走査部における画素の選択開始位置を変更するように制御を行うタイミング発生部とを含む。

【0018】タイミング発生部は、第2方向の動き量および第1の走査部によって選択されるラインの位置に基づき、第2の走査部における画素の選択開始位置を変換する。このため、第2方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正することができる。また、固体撮像素子からの撮像信号の読出は、通常のクロック周波数を用いて行なうことができるため、消費電力が大きくなることもない。

【0019】好ましくは、手ぶれ補正値算出部は、手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、固体撮像素子の第1方向の動き量を算出するための第1方向手ぶれ補正値算出手段と、手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、固体撮像素子の第2方向の動き量を算出するための第2方向手ぶれ補正値算出手段とを含む。画像入力装置は、さらに、固体撮像素子に接続され、固体撮像素子から読出された撮像信号を少なくとも1画面分記憶する画像記憶部と、第1方向手ぶれ補正値算出手段および画像記憶部に接続され、第1方向の動き量に基づいて、画像記憶部に記憶された撮像信号の第1方向の読出を制御する画像記憶制御部とを含む。

【0020】画像記憶制御部は、第1方向の動き量に基づいて、画像記憶部に記憶された撮像信号の第1方向の読出を制御している。このため、第1方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正することができる。

【0021】本発明の他の局面による画像入力装置は、予め定められた第1方向および第2方向で規定される2

次元平面上に配列された光電変換素子を有するエリアセンサ部、エリアセンサ部に接続され、エリアセンサ部の光電変換素子の第2方向のラインを単位として、当該ラインを第1方向に順次選択する第1の走査部、およびエリアセンサ部に接続され、ライン上の光電変換素子より出力される撮像信号を第2方向に順次選択する第2の走査部を有する固体撮像素子と、固体撮像素子に接続され、固体撮像素子から読出された撮像信号を少なくとも1画面分記憶する画像記憶部と、撮像中に生じる手ぶれを検出し、手ぶれの方向および量に応じた手ぶれ情報を出力する手ぶれ検出部と、手ぶれ検出部に接続され、手ぶれ検出部から出力される手ぶれ情報に基づいて、固体撮像素子の第2方向の動き量を算出する手ぶれ補正値算出部と、手ぶれ補正値算出部および画像記憶部に接続され、第2方向の動き量に基づき、画像記憶部に記憶された撮像信号の第2方向の読出を制御する画像記憶制御部とを含む。

【0022】画像記憶制御部は、第2方向の動き量に基づいて、画像記憶部に記憶された撮像信号の第2方向の読出を制御している。このため、第2方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正することができる。また、固体撮像素子からの撮像信号の読出は、通常のクロック周波数を用いて行なうことができるため、消費電力が大きくなることもない。

【0023】好ましくは、手ぶれ補正値算出部は、手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、固体撮像素子の第1方向の動き量を算出するための第1方向手ぶれ補正値算出手段と、手ぶれ補正部から出力される手ぶれ情報に基づいて、固体撮像素子の第2方向の動き量を算出するための第2方向手ぶれ補正値算出手段とを含む。画像記憶制御部は、第1方向手ぶれ補正値算出手段および画像記憶部に接続され、第1方向の動き量に基づいて、画像記憶部に記憶された撮像信号の第1方向の読出を制御するための第1方向画像記憶制御手段と、第2方向手ぶれ補正値算出手段および画像記憶部に接続され、第2方向の動き量に基づいて、画像記憶部に記憶された撮像信号の第2方向の読出を制御するための第2方向画像記憶制御手段とを含む。

【0024】画像記憶制御部は、第1方向の動き量に基づいて、画像記憶部に記憶された撮像信号の第1方向の読出を制御している。このため、第1方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】【第1の実施の形態】図1を参照して、第1の実施の形態による画像入力装置は、被写体の光学像を電気信号に変換するX-Yアドレス方式の固体撮像素子1と、固体撮像素子1に接続され、固体撮像素子1の出力にCDS (Correlated Double Sampling: 相関二重サンプリング)、AGC (Automatic Gain Control: 自動利得調整) およびADC (Analog to Digital

1 Convert: A/D変換)などの前処理を施し、デジタル信号に変換する前処理部2と、前処理部2に接続され、前処理部2で変換されたデジタル信号を輝度信号および色信号に分離し、ホワイトバランス処理およびガンマ補正などを施した後、適切な画像信号のフォーマット (例えば、YUV、RGBなど) に変換する信号処理部3と、パーソナルコンピュータなどとデータの入出力を行うために用いられるI/F (Interface) 部5とを含む。

【0026】画像入力装置は、さらに、信号処理部3およびI/F部5に接続され、信号処理部3から出力される画像信号の転送速度と、I/F部5の処理速度とが合わない場合に画像信号をバッファリングして速度変換を実施したり、I/F部5を介して伝送されるデータ量を減少させるために、画像データをJPEG (Joint Photographic Experts Group) 圧縮またはMPEG (Moving Picture Experts Group) 圧縮したりする場合に、画像データを一時的に記憶する画像記憶部4と、固体撮像素子1および前処理部2に接続され、固体撮像素子1を駆動する各種パルスや、前処理部2で必要となるパルスを発生するタイミング発生部6と、画像記憶部4に接続され、画像記憶部4へのデータの書込および読出を制御する画像記憶制御部7とを含む。

【0027】画像入力装置は、さらにまた、固体撮像素子1の近くに取り付けられた角速度センサなどから構成され、使用者の撮影中に生じる手ぶれを検出し、手ぶれの方向および量に応じた手ぶれ情報を出力する手ぶれ検出部8と、タイミング発生部6および手ぶれ検出部8に接続され、手ぶれ検出部8から出力される手ぶれ情報に基づいて、手ぶれに伴う動きを補正するための補正データを画素単位で算出し、タイミング発生部6に供給する手ぶれ補正値算出部9とを含む。

【0028】I/F部5は、例えば、PCI (Peripheral Component Interconnect) バス、PCカード、USB (Universal Serial Bus)、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394などから構成される。

【0029】なお、手ぶれ検出部8は、角速度センサに限定されるものではない。固体撮像素子1は、光電変換素子を2次元状に配列したエリアセンサ部11と、エリアセンサ部11に接続され、エリアセンサ部11の光電変換素子の水平方向のラインを単位として、そのラインを垂直方向に順次選択する垂直方向走査部12と、エリアセンサ部11に接続され、上記ライン上の光電変換素子より出力される画素信号を水平方向に順次選択する水平方向走査部13と、垂直方向走査部12および水平方向走査部13により選択された光電変換素子の画素信号を電圧に変換して出力する出力回路部14とを含む。

【0030】図2を参照して、エリアセンサ部11の画素構成について説明する。ここでは、エリアセンサ部1

1から出力される映像信号の垂直方向の有効ライン数をN、水平方向の有効画素数をMとする。手ふれ補正值算出部9は、手ふれ検出部8で検出した水平方向の手ふれ情報から、エリアセンサ部11で最初に選択されるライン(j=1)と最後に選択されるライン(j=N)との間で発生した手ふれ量を算出し、タイミング発生部6に手ふれに伴う動きを補正するための補正データとして供給する。たとえば、手ふれ補正值算出部9は、左方向にa画素分の手ふれが発生したことを算出し、タイミング発生部6に手ふれに伴う動きを補正するための補正データaを供給する。

【0031】図3を参照して、タイミング発生部6による手ふれ補正処理について説明する。*

$$x = a \cdot j / N$$

なお、手ふれが発生していない場合、水平方向の補正データaは0になるので、水平方向の画素の選択開始位置は変更されない。

【0035】水平方向の補正データaが負の場合(右方*

$$x = a \cdot j / N - a$$

固体撮像素子1が白黒センサの場合(ステップS5でYes)、評価値xで特定される画素の最近傍画素で補間できるように、評価値xの小数点以下を四捨五入し、水平方向の画素の選択開始位置pに代入する(ステップS6)。

【0037】固体撮像素子1がカラーセンサの場合(ステップS5でNo)、エリアセンサ部11にカラーフィルタが存在し、そのフィルタ配列に応じて選択開始位置pを変更する必要がある。ここでは、左右上下各2画素単位で色の配列が繰返されるカラーフィルタが使用されているものとする。

【0038】評価値xを2で割り、小数点以下を四捨五入した後、2倍して、水平方向の画素の選択開始位置pに代入する(ステップS7)。この結果、選択開始位置pは偶数となり、以下の処理を実行しても、固体撮像素子1から出力される色の順序は入れ替わらないことが保証される。このため、信号処理部3における色処理を正常に行うことができる。

【0039】次に、水平方向の画素カウンタを初期化(i=1)する(ステップS8)。そして、jライン目の(i+p)番目の画素を選択する(ステップS9)。さらに、水平方向の画素カウンタiを1画素ずつインクリメントし(ステップS10)、(M-1a1)個の画素データを出力するまで、ステップS9およびS10の処理を繰返す(ステップS11)。

【0040】また、垂直方向のラインカウンタjを1ラインずつインクリメントし(ステップS12)、垂直方向の有効ラインすべてに対して、ステップS2~S12の操作を繰返す(ステップS13)。

【0041】以上説明したように、タイミング発生部6は、手ふれ補正值算出部9の出力および垂直方向走査部

*【0032】タイミング発生部6は、手ふれ補正值算出部9から水平方向の補正データaを受取り、垂直方向のラインカウンタを初期化(j=1)する(ステップS1)。タイミング発生部6は、水平方向の補正データaが負か否かを調べる(ステップS2)。補正データaが正の場合は左方向の手ふれが、負の場合は右方向の手ふれがそれぞれ発生している。

【0033】水平方向の補正データaが正または0の場合(左方向の手ふれが発生または手ふれが発生していない:ステップS2でNo)、水平方向の画素の選択開始位置を決定するために用いられる評価値xを次式(1)に基づき算出する(ステップS3)。

【0034】

$$\dots (1)$$

※向の手ふれが発生:ステップS2でYes)、水平方向の画素の選択開始位置を決定するために用いられる評価値xを次式(2)に基づき算出する(ステップS4)。

【0036】

$$\dots (2)$$

12によって選択されるラインの位置に基づいて、水平方向走査部13における画素の選択開始位置を変更するように制御する。このため、水平方向の手ふれによって生じる画像の歪みを補正することができる。

【0042】なお、本処理により、固体撮像素子1から出力される水平方向の有効画素数が、M画素から(M-1a1)画素に減少するが、固体撮像素子1には、必要な出力画面サイズよりも大きな画素数を有する固体撮像素子を使用するようにすれば、このような問題は解消される。

30 【第2の実施の形態】図4を参照して、第2の実施の形態による画像入力装置について説明する。本実施の形態による画像入力装置は、図1を参照して説明した第1の実施の形態による画像入力装置のハードウェア構成において、タイミング発生部6の代わりにタイミング発生部26を用い、画像記憶制御部7の代わりに画像記憶制御部27を用いたものである。第1の実施の形態による画像入力装置では、手ふれ補正值算出部9は、手ふれ検出部8から供給される手ふれ情報に基づいて、動き量を画素単位で検出し、手ふれに伴う動きを補正するための補正データを、タイミング発生部6に供給していたが、本実施の形態では、画像記憶制御部27に供給する。画像記憶制御部27は、供給された補正データに基づいて、画像記憶部4の水平方向の読出を制御する。

【0043】それ以外のハードウェア構成は、第1の実施の形態と同様である。このため、その詳細な説明はここでは繰返さない。

【0044】図5を参照して、画像記憶制御部27による手ふれ補正処理について説明する。

【0045】画像記憶制御部27は、手ふれ補正值算出部9から水平方向の補正データaを受取り、垂直方向の

ラインカウンタを初期化 ($j = 1$) する (ステップ S 2 1)。画像記憶制御部 27 は、水平方向の補正データ a が負か否かを調べる (ステップ S 2 2)。補正データ a が正の場合は左方向の手ぶれが、負の場合は右方向の手ぶれがそれぞれ発生している。

【0046】水平方向の補正データ a が正または 0 の場合 (左方向の手ぶれが発生または手ぶれが発生していない: ステップ S 2.2 で No)、水平方向の画素の読出開始位置を決定するために用いられる評価値 x を上述した式 (1) に基づき算出する (ステップ S 2 3)。

【0047】水平方向の補正データ a が負の場合 (右方向の手ぶれが発生: ステップ S 2.2 で Yes)、水平方向の画素の読出開始位置を決定するために用いられる評価値 x を上述した式 (2) に基づき算出する (ステップ S 2 4)。

【0048】評価値 x の小数点以下を四捨五入して、水平方向の画素の読出開始位置 p に代入する (ステップ S 2 6)。

【0049】水平方向の画素カウンタを初期化 ($i = 1$) する (ステップ S 2 8)。そして、 j ライン目の ($i + p$) 番目の画素を読出し (ステップ S 2 9)、垂直方向の画素カウンタ i を 1 画素ずつインクリメントし (ステップ S 3 0)、 $(M - |a|)$ 個の画素データを出力するまでステップ S 2 9 および S 3 0 の処理を繰返す (ステップ S 3 1)。

【0050】また、垂直方向のラインカウンタ j を 1 ラインずつインクリメントして (ステップ S 3 2)、垂直方向の有効ラインすべてに対してステップ S 2 2 ~ S 3 2 の操作を繰返す (ステップ S 3 3)。

【0051】以上説明したように、画像記憶制御部 27 は、手ぶれ補正值算出部 9 の出力および垂直方向のラインの位置に基づいて、水平方向の画素の読出位置を変更するように制御する。このため、水平方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正することができる。

【0052】なお、本実施の形態では処理の簡単化のため、画像記憶部 4 から画素データを読出す際に、画素の本来の位置の最近傍画素の画素データを用いて補間を行なったが、この補間方法に限定されるものではなく、線形補間法や多項式関数を用いて画素データの補間を行なうようにしてもよい。

【第 3 の実施の形態】 上述の第 1 および第 2 の実施の形

$$y = (N + b) \cdot j / N$$

次に、手ぶれ補正後のライン位置またはそのラインに最も近いラインで画素データを補間できるように、評価値 y の小数点以下を四捨五入して、垂直方向の読出ライン q に代入する (ステップ S 3 5)。

【0061】垂直方向の読出ライン q が有効ライン数 N を超えた場合 (ステップ S 3 6 で Yes)、画像記憶部 4 からのデータの読出を終了する。垂直方向の読出ライン q が有効ライン数 N 以下の場合には (ステップ S 3 6

* 態では、手ぶれ検出部 8 で検出した水平方向の手ぶれ情報のみを使用して、水平方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正した。

【0053】本実施形態では、手ぶれ検出部 8 で検出した垂直方向の手ぶれ情報を使用して、垂直方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正する方法について説明する。

【0054】本実施の形態による画像入力装置は、図 4 を参照して説明した第 2 の実施の形態による画像入力装置と同様のハードウェア構成をとる。なお、本実施の形態の手ぶれ補正值算出部 9 および画像記憶制御部 27 の行なう処理は、垂直方向の手ぶれにも対応するため第 2 の実施の形態のそれらとは一部異なる。それ以外のハードウェア構成は、第 2 の実施の形態と同様である。このため、その詳細な説明はここでは繰返さない。

【0055】手ぶれ補正值算出部 9 は、手ぶれ検出部 8 で検出した水平方向の手ぶれ情報から、エリアセンサ部 11 で最初に選択されるライン ($j = 1$) と最後に選択されるライン ($j = N$) との間で発生した水平方向の手ぶれ量を算出する。また、手ぶれ補正值算出部 9 は、手ぶれ検出部 8 で検出した垂直方向の手ぶれ情報から、垂直方向に発生した手ぶれ量を算出する。手ぶれ補正值算出部 9 は、画像記憶制御部 27 にこれらの手ぶれ量を手ぶれに伴う動きを補正するための補正データとして供給する。たとえば、手ぶれ補正值算出部 9 は、左方向に a 画素分の手ぶれが発生したことおよび上方向に b ライン分の手ぶれが発生したことを算出し、画像記憶制御部 27 に手ぶれに伴う動きを補正するための水平方向の補正データ a および垂直方向の補正データ b を供給する。

【0056】これにより、画像記憶制御部 27 は画像記憶部 4 の垂直方向および水平方向の読出を制御する。

【0057】図 6 を参照して、画像記憶制御部 27 による手ぶれ補正処理について説明する。

【0058】画像記憶制御部 27 は、手ぶれ補正值算出部 9 から水平方向の補正データ a および垂直方向の補正データ b を受取り、垂直方向のラインカウンタを初期化 ($j = 1$) する (ステップ S 3 4)。

【0059】画像記憶制御部 27 は、垂直方向の読出すべきラインを決定するために用いられる評価値 y を次式 (3) に基づき算出する。

【0060】

$$\dots (3)$$

で No)、第 2 の実施形態と同様の手順で、水平方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正する (ステップ S 2 2 ~ ステップ S 3 1)。

【0062】ただし、第 2 の実施形態では、データを読出すラインとして、 j 番目のラインを選択しているのに対し (図 5 のステップ S 2 9)、ここでは、 q 番目のラインを選択するようにしている点が異なっている (図 6 のステップ S 3 7)。このように、垂直方向の読出ラ

11

インを垂直方向の補正データbに応じて変更することにより、垂直方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正することができる。

【0063】その後、垂直方向のラインカウンタjを1ラインずつインクリメントして（ステップS32）、垂直方向の有効ラインすべてに対して、S35～S32の操作を繰返す（ステップS33）。

【0064】以上説明したように、画像記憶制御部27は、手ぶれ補正值算出部9の出力から、画像記憶部4の垂直方向のラインおよび水平方向の画素の読出位置を変更するように制御している。このため、垂直方向および水平方向の手ぶれによって生じる画像の歪みを補正することができる。

【0065】なお、水平方向の手ぶれによって生じる画像歪みの補正を、第1の実施形態と同じ方法で行うこともできる。

【0066】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0067】

【発明の効果】本発明によると、消費電力を増加させる*

12

*ことなく、手ぶれによって発生する画像の歪みを補正できるX-Yアドレス型の固体撮像素子を用いた画像入力装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態による画像入力装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】 エリアセンサ部の画素構成を示す図である。

【図3】 第1の実施の形態による手ぶれ補正処理のフローチャートである。

10 【図4】 本発明の第2の実施の形態による画像入力装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図5】 第2の実施の形態による手ぶれ補正処理のフローチャートである。

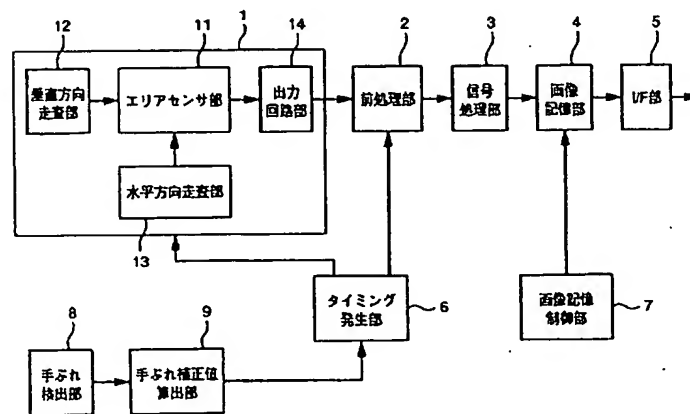
【図6】 第3の実施の形態による手ぶれ補正処理のフローチャートである。

【図7】 手ぶれが発生した場合に、画像に生じた歪みを説明するための図である。

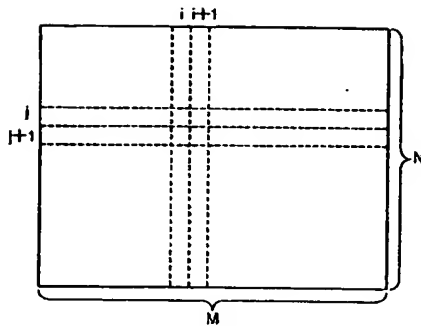
【符号の説明】

1 固体撮像素子、2 前処理部、3 信号処理部、4 画像記憶部、5 1/F部、6、26 タイミング発生部、7、27 画像記憶制御部、8 手ぶれ検出部、9 手ぶれ補正值算出部、11 エリアセンサ部、12 垂直方向走査部、13 水平方向走査部、14 出力回路部。

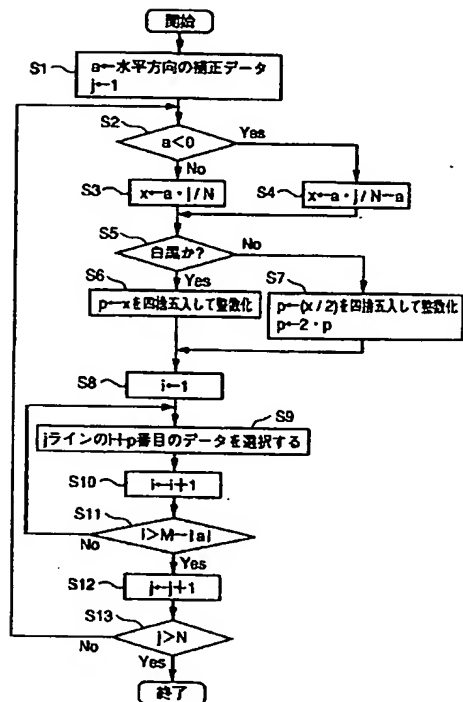
【図1】



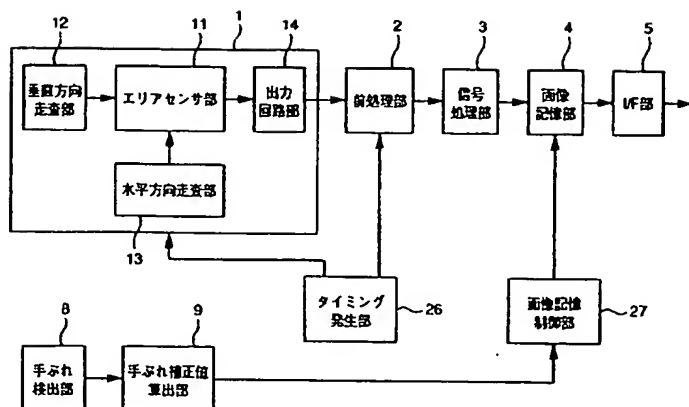
【図2】



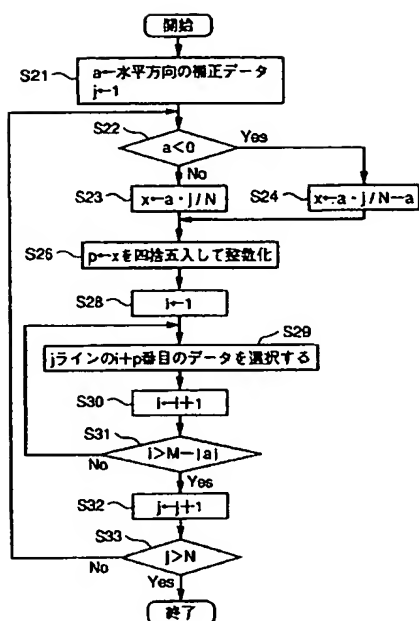
【図3】



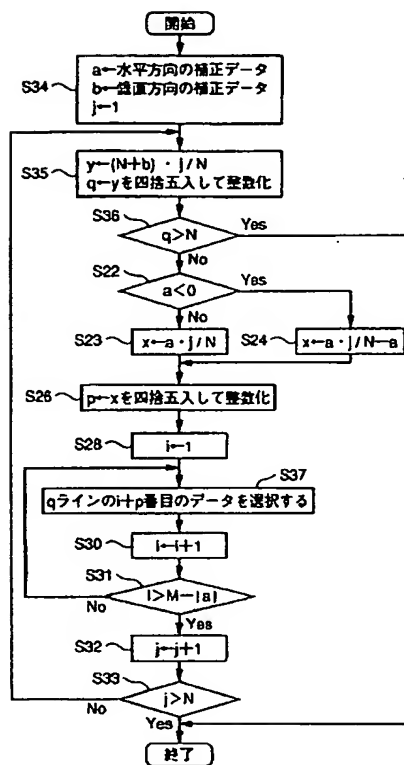
【図4】



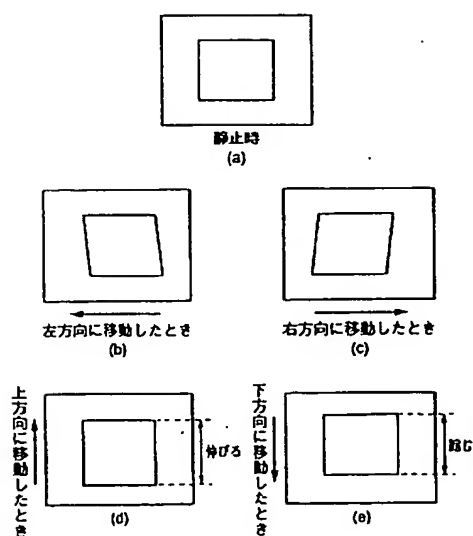
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA20 BA02 BA12 CA01 CA02
CA08 CA12 CA16 CB01 CB02
CB08 CB12 CB16 CC02 CD12
CH08 CH11 DA07 DA17 DB02
DB05 DB06 DB09 DC07 DC08
5C022 AB51 AB55 AC42 AC69
5C024 BX07 CY22 CY42 DX01 GY31
HX15 HX22 HX32 HX58